

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1922-1923 — N° 120

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DES

FRACTURES TRANSVERSALES DE L'ASTRAGALE

THÈSE POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
Mention " MÉDECINE "

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 20 Juillet 1923

PAR

Givorad RACHITCH

Né à BELGRADE (Serbie), le 24 décembre 1895.

Examinateurs de la Thèse	{	MM. PRINCETEAU, professeur....	Président.
		LAGRANGE, professeur.....	Juges.
		CABANNES, agrégé.....	
		DUVERGEY, agrégé	

BORDEAUX
IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE ET DES FACULTÉS
Y. CADORET
17, RUE POQUELIN-MOLIÈRE, 17

1923

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1922-1923 — N° 120

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

FRACTURES TRANSVERSALES DE L'ASTRAGALE



THÈSE POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

Mention " MÉDECINE "

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 20 Juillet 1923



PAR

Givorad RACHITCH

Né à BELGRADE (Serbie), le 24 décembre 1895.

Examineurs de la Thèse	{	MM. PRINCETEAU, professeur....	Président.
		LAGRANGE, professeur.....	Juges.
		CABANNES, agrégé.....	
		DUVERGEY, agrégé	



BORDEAUX
IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE ET DES FACULTÉS
Y. CADORET
17, RUE POQUELIN-MOLIÈRE, 17

1923

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

M. SIGALAS..... Doyen.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. LANELONGUE, BADAL, PITRES, GUILLAUD.

PROFESSEURS :

	MM.		MM.
Clinique médicale.....	ARNOZAN.	Zoologie et parasitologie.....	MANDOUL.
id.....	CASSAËT.	Médecine expérimentale.....	FERRÉ.
Clinique chirurgicale.....	CHAVANNAZ.	Clinique ophtalmologique.....	LAGRANGE.
id.....	VILLAR.	Clinique chirurgicale infantile et orthopédie..	DENUCÉ.
Pathologie et thérapeutique générales.....	CRUCHET.	Clinique gynécologique.....	BÉGOUIN.
Clinique d'accouchements.....	RIVIÈRE.	Clinique médicale des maladies des enfants..	MOUSSOUS.
Anatomie pathologique et microscopie clinique.	SABRAZÈS.	Chimie biologique et médicale.....	DENIGÈS.
Anatomie.....	PICQUÉ.	Physique pharmaceutique.....	SIGALAS.
Anatomie générale et histologie.....	G. DUBREUIL.	Médec. coloniale et clinique des malad. exotiques	LE DANTEC.
Physiologie.....	PACHON.	Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	W. DUBREUILH.
Hygiène.....	AUCHÉ.	Clinique des maladies des voies urinaires.....	POUSSON.
Médecine légale et déontologie.....	VERGER.	Clinique des maladies nerveuses et mentales ..	ABADIE.
Physique biologique et clin. d'électricité médicale	BERGONIE.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie.....	MOURE.
Chimie.....	CHELLE.	Toxicologie et hygiène appliquée.....	BARTHE.
Botanique et matière médicale.....	BEILLE.	Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	SELLIER.
Pharmacie.....	DUPOUY.		

MM. PRINCETEAU (Anatomie). — GUYOT (Pathologie externe). — LABAT (Pharmacie).

CARLES (Thérapeutique et pharmacologie). — PETGES (Vénérologie).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.		MM.
Anatomie et embryologie.....	N. N.	Médecine générale.....	CREYX.
Histologie.....	LACOSTE (chargé).	id.....	MICHELEAU.
Physiologie.....	DELAUNAY.	Maladies mentales.....	PERRENS.
Anatomie pathologique.....	MURATET.	Médecine légale.....	LANDE.
Parasitologie et sciences naturelles.....	R. SIGALAS (chargé).	Chirurgie générale.....	ROCHER.
id.....	N.	id.....	DUVERGEY.
Physique biologique et médicale.....	RECHOU.	id.....	PAPIN.
Chimie biologique et médicale.....	N.	Obstétrique.....	PERY.
Médecine générale.....	MAURIAC.	id.....	FAUGÈRE.
id.....	LEURET.	Ophtalmologie.....	TEULIÈRES.
id.....	DUPERIÉ.	Pharmacie.....	N.

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.		MM.
Clinique dentaire.....	CAVALIÉ.	Démonstrations et préparations pharmaceutiques	LABAT.
Médecine opératoire.....	N.	Chimie.....	RANGIER.
Accouchements.....	FAUGÈRE.	Pathologie interne.....	CREYX.
Ophtalmologie.....	CABANNES.	Pathologie externe.....	PAPIN.
Puériculture.....	ANDÉRODIAS.		

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes... MM. ROCHER.

Cours complémentaire annexe. — Prothèse et rééducation professionnelle..... GOURDON.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

Qui n'ont pas eu le bonheur de voir s'accomplir leurs désirs.

A MES FRÈRES. A MES SŒURS

Amour fraternel.

A MES PARENTS

A MES CAMARADES ET AMIS

A MES MAÎTRES

DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DES HÔPITAUX DE BORDEAUX

A MONSIEUR LE DOCTEUR DUVERGEY

*Professeur agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Bordeaux,
Chirurgien des Hôpitaux,
Chevalier de la Légion d'honneur.*

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR PRINCETEAU

*Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Bordeaux,
Chirurgien des hôpitaux,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Officier de l'Instruction publique.*

AVANT-PROPOS

Nous sommes arrivé au jour où, libéré de toutes nos études, il nous faut quitter la vie d'étudiant, pleine de jeunesse et de gaieté, pour commencer une vie de labeur en apportant des soins et des conseils aux malades qui nous réclament.

Cette vie d'étudiant est, à notre avis, la plus belle, bien qu'elle n'ait pas été pour nous aussi gaie qu'elle le fut pour les générations précédentes et qu'elle le sera pour les futures. Mais au moment de la quitter, il convient de nous rappeler des quelques phases qui sont pour nous des souvenirs inoubliables.

A l'époque où nous sortions des bancs du Lycée pour commencer la vie universitaire, s'est déclarée la grande guerre qui a bouleversé le monde.

Mobilisé presque au début, séparé immédiatement de la famille et plus tard de notre patrie, nous avons vécu un temps bien dur à travers l'Albanie, puis à Corfou et Salonique.

C'est en 1918 que nous sommes arrivé en France, privé depuis longtemps des douceurs familiales et venant d'endurer des jours inoubliables de souffrances physiques et morales.

La grande et belle France nous a alors reçu avec un excellent accueil. Elle nous a ouvert les portes de ses Facultés et mis à notre disposition le savant enseignement de ses maîtres. C'est pour cela que nous la considérons comme une seconde Mère Patrie et que nous lui gardons toute notre reconnaissance.

Nous avons pu apprécier parmi nos camarades français des amis sincères et dévoués qui méritent toute notre sympathie.

Grâce à la netteté des cours faits par nos éminents maîtres

de la Faculté, il nous a été possible de mettre à profit leur grand enseignement.

Nous n'oublierons jamais les excellents conseils de MM. les professeurs Duvergey, Cruchet, Chavannaz, Mauriac, Sabrazès, Micheleau, Villar, Cassaët, Verger.

Notre gratitude va particulièrement à M. le professeur agrégé Duvergey qui a bien voulu nous communiquer le sujet de notre thèse.

Nos remerciements vont aussi à M. le professeur Princeteau qui a bien voulu accepter la présidence de notre thèse.

Que notre camarade et ami, M. le D^r Debédât fils, reçoive ici l'hommage de notre reconnaissance pour le service qu'il nous a rendu.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

FRACTURES TRANSVERSALES DE L'ASTRAGALE

I

Historique.

Elles sont rares, même aujourd'hui, mais elles l'étaient beaucoup plus autrefois, avant la découverte des rayons X. C'est pour cela que l'histoire des fractures de l'astragale peut comprendre deux périodes bien distinctes :

La première, qui date depuis qu'on a, pour la première fois, prononcé le mot de fracture de l'astragale et qu'on a vu son existence, jusqu'au moment de la découverte des rayons X avec ses applications dans la chirurgie osseuse ;

La seconde se comprend donc depuis l'époque de cette grande découverte jusqu'à nos jours.

Faisant allusion à la première période, Bergeret nous dit : « Il ne manquait pas cependant de cliniciens exercés pour diagnostiquer de semblables lésions, mais a-t-on jamais fait

un diagnostic sans symptômes? C'est qu'en effet la symptomatologie clinique des fractures de l'astragale est nulle ou à peu près. »

Les moyens cliniques ne sont pas suffisants pour les mettre en évidence, et, si peu de signes qu'il y ait, nous trompent souvent, et une fracture de l'astragale peut être très souvent prise pour une fracture des malléoles.

Ces fractures existaient certainement, mais elles étaient toujours confondues avec les entorses graves du cou-de-pied et très souvent vues, à l'autopsie, comme une intéressante trouvaille.

En 1797, sir Astley Cooper prononce, pour la première fois, le mot de fracture de l'astragale et rapporte 1 observation (traduite par Chassaignac et Richelot en 1835) de fracture de l'astragale avec fragments multiples.

Rognetta, en 1833, sur 2 cas qu'il avait observés, décrivait un signe « sensation du sac de noix » qui était caractéristique pour les anciens cliniciens.

Malgaigne, dans son *Traité des luxations*, consacre quelques mots seulement à ce sujet.

C'est Monohan, en 1858, qui a fait une première description complète au point de vue clinique.

La première thèse française à ce sujet est de Barral, en 1868, et depuis les travaux deviennent de plus en plus nombreux.

Erichsen, en 1869, dans son travail, soutient la théorie de guillotinage.

Dupeyron, en 1881, dans sa thèse, et Mollière, dans *Lyon médical*, étudient les symptômes des fractures de l'astragale.

La thèse de Ballenghien, en 1890, sur les fractures du tarse postérieur fait un pas sérieux en ce qui concerne les fractures de l'astragale et essaie de les reproduire expérimentalement d'une façon très originale; à ce propos, nous y reviendrons dans le chapitre du mécanisme de la fracture.

En dehors de quelques travaux sans grande importance, la première période de l'histoire des fractures de l'astragale doit se terminer ici.

C'est vers 1897, avec l'École lyonnaise et Destot à la tête, que la seconde période doit commencer au moyen des rayons X et que les fractures de l'astragale, jusqu'alors considérées comme très rares, commencent à se multiplier, car Destot, en dix-huit mois, a pu ramasser un nombre de 30 nouveaux cas, qui ont pu servir comme sujet de thèse à son élève Bergeret.

Les journaux médicaux de Lyon, à cette époque-là, abondent avec les articles sur ce sujet, aussi bien que les discussions à la Société de chirurgie de Lyon, où prennent part Gangolphe, Gayet, Jaboulay, Vallas et autres maîtres de l'École lyonnaise.

En même temps (1898), à l'étranger, Kummer, de Genève, et son élève Bastian étudient le mécanisme de la fracture par inflexion. Kummer a pu ramasser un nombre de 90 cas de fractures de l'astragale dans toute la littérature médicale.

A la même époque, nous trouvons des travaux à ce sujet à Paris avec la thèse de Manisiez (1897-1898), et un peu plus tard celle de Jaubaire (1900-1901).

Ombredanne, en 1902, fait un travail très important sur les fractures de l'astragale; il relève 112 observations et émet la théorie de l'arrachement, qui, d'après lui, peut être appliquée à presque tous les cas de fractures de l'astragale, avec quelques exceptions en faveur de la théorie de l'écrasement. La théorie de guillotinage ne peut être prise en considération et doit être tout à fait rejetée.

D'autre part, Destot, dans la même Revue, au contraire, est un partisan de la théorie de pénétration et d'écrasement.

En 1909 paraît la thèse de Petiteau sur les fractures de l'astragale avec déplacement, qui insiste sur le traitement sanglant qu'il faut appliquer dans ces cas.

Depuis, sauf quelques observations plus ou moins intéressantes, parues dans les divers journaux, on ne trouve pas de travaux plus importants jusqu'à la thèse de Mauranges en 1913, sur les fractures vertico-transversales de l'astragale. C'est un travail très complet qui nous a servi de plan pour notre thèse.

L'année suivante (1914), dans la *Revue de chirurgie de Paris*, Baudet fait un travail sur le même sujet. C'est d'ailleurs Baudet qui a inspiré la thèse de son élève Mauranges.

Plus tard, on ne trouve sur les fractures de l'astragale que des observations parues dans les journaux, avec des commentaires plus ou moins longs, et publiées comme des cas intéressants qui nous ont servi et que nous avons ramassés pour figurer dans notre thèse.

Notre maître, M. le professeur agrégé Duvergey, à propos d'un cas de fracture transversale de l'astragale, observé dans son service, a bien voulu nous le proposer comme sujet de thèse, ce que nous avons accepté avec plaisir.

II

Étiologie.

Comme les fractures transversales se produisent le plus souvent sur le col, à l'endroit où passent les vaisseaux nourriciers de l'os, on pensait que cet endroit était plus faible et prédisposé à la fracture.

Dans une fracture transversale de l'astragale interviennent deux grandes causes :

- 1° Causes prédisposantes ;
- 2° Causes déterminantes.

1. — Causes prédisposantes.

L'âge, le sexe et la profession jouent un certain rôle parmi les causes prédisposantes.

Age. — Nous avons remarqué que c'est à l'âge adulte que les fractures de l'astragale sont les plus fréquentes, surtout vers 30 ans. Elles sont très rares chez les enfants, car nous n'avons trouvé que 4 cas de fractures au-dessous de l'âge de 16 ans : 3 cas rapportés par Gayet et un quatrième par Jouon, d'un enfant de 9 ans.

Sexe. — D'après le nombre de fractures observées chez la femme, nous pouvons conclure qu'elles sont beaucoup moins prédisposées que les hommes, ce que nous pouvons très bien comprendre en tenant compte de la profession, qui joue un grand rôle dans la production des fractures de l'astragale.

Profession. — Nous avons pu remarquer que certaines pro-

fessions prédisposent à la production des fractures de l'astragale. Ce sont surtout les professions de maçons, terrassiers, plombiers, couvreurs, soldats, etc.

II. — Causes déterminantes.

Elles sont variables, mais nous pouvons les résumer en trois formes principales :

- 1° Chute sur les pieds ;
- 2° Torsion ou flexion forcée sans chute ;
- 3° Traumatisme direct.

Chute sur les pieds. — La hauteur de la chute peut être variable : de 8 mètres aussi bien que de 0^m70. Cette grande hauteur, qu'on trouve le plus souvent incriminée comme cause des fractures de l'astragale, a servi à Ballenghien pour faire ses expériences. Mais en dehors de cela, il avait remarqué que la nature du terrain jouait un rôle dans leur production, et tandis qu'il obtenait plutôt une fracture du calcanéum sur un terrain dur, les fractures de l'astragale, au contraire, se produisaient sur un terrain ramolli et mou. Nous avons un exemple dans l'observation d'Auban (Obs. V), d'un sous-officier qui saute dans une tranchée qui venait d'être fraîchement construite, et dont la hauteur était de 0^m75 à 0^m80.

Dupeyron croit que les chaussures à talons élevés prédisposent, dans le cas de chute, à la fracture de l'astragale.

Beaucoup plus importante est l'attitude du pied au moment où il heurte le sol. Dans la plupart des cas, le pied se trouve dans une flexion très souvent forcée du pied sur la jambe ou de la jambe sur le pied. Dans un nombre de cas, les malades ne se rappellent de rien après l'accident et ne peuvent dire dans quelle attitude ils ont eu leurs pieds, à cause de vives douleurs, quelquefois si fortes, qu'on a vu les sujets s'évanouir tellement la douleur était intense.

Enfin, quelquefois, les pieds se trouvent dans une attitude intermédiaire entre la flexion et l'extension, de telle façon que

le malade en tombant reste debout et que la plante du pied heurte le sol à plat.

On a remarqué aussi que dans quelques cas le pied se trouvait tordu au moment où il touchait le sol.

Torsion ou flexion forcée sans chute. — Ces cas sont rares, mais notre observation est un bel exemple. Au moment de monter le trottoir, notre malade glisse et son pied prend une flexion forcée sur la jambe. Kummer rapporte 1 observation d'un homme qui a eu son pied pris entre deux rochers au moment d'une glissade sur le champ de neige.

Dumreicher a observé 1 cas chez un homme qui, en marchant, s'était tordu le pied tout simplement, ce qui a suffi pour fracturer l'astragale.

On trouve d'autres cas semblables qui peuvent expliquer le mode de torsion du pied au moment de l'accident.

Toutes ces façons de torsion et de flexion du pied, comme nous le verrons dans le chapitre du mécanisme de la fracture, nous aideront pour démontrer que ces fractures se sont faites par arrachement.

Traumatisme direct. — Les fractures produites par le traumatisme direct ne sont pas fréquentes, mais on en trouve des exemples. Dans la thèse de Wolf, nous avons relevé 1 observation de M. le professeur Villar.

L'observation VII, de Orrin, peut aussi nous servir comme un cas de traumatisme direct qui a produit une fracture transversale.

III

Anatomie pathologique.

Dans ce chapitre, nous allons nous occuper :

1° Du siège du trait de la fracture ;

2° De montrer la position des fragments, leurs déplacements habituels, et enfin le rapport qu'ils ont avec les organes voisins.

Au point de vue du siège du trait des fractures, nous pouvons les diviser en celles du col, de l'union du col et du corps, et celles du corps, ou, d'après Destot, en préligamentaires, interligamentaires et rétroligamentaires, suivant le rapport que le trait de la fracture occupe avec le ligament (interosseux) en haie, c'est-à-dire s'il se trouve en avant, en plein ligament, ou en arrière de lui.

Fractures préligamentaires. — Cette forme est rare. Le trait siège ordinairement en haut, immédiatement en arrière de la tête et de l'insertion du ligament dorsal astragalo-scaphoïdien et aboutit en bas, presque perpendiculairement, sur la facette articulaire antérieure en avant de l'insertion du ligament en haie. Le fragment antérieur, qui comprend la tête, est beaucoup plus petit que le postérieur, et peut se déplacer en haut sur le dos du pied, parce que le ligament astragalo-scaphoïdien n'est pas assez puissant pour le maintenir en place. Le fragment antérieur bascule alors de telle façon que la face fracturée se relève au-dessus du fragment postérieur, ou la face antérieure articulaire abandonne la cavité glénoïde du scaphoïde et se met en haut sur le dos du pied.

Durand, dans son observation, nous montre un cas où « le corps de l'os, dit-il, avait gardé ses rapports avec la jambe et le calcanéum, il n'avait subi aucune tentative d'énucléation. La tête astragaliennne, de même, avait conservé ses rapports avec le scaphoïde. Les deux surfaces de la fracture n'étaient pas restées en contact; le fragment antérieur, tête astragaliennne et scaphoïde, s'était élevé notablement au-dessus du fragment postérieur et le chevauchait légèrement ».

Le malade de Delarue avait une fracture semblable. La palpation faisait reconnaître sur la partie antéro-externe du cou-de-pied une saillie transversale non douloureuse; en avant de cette saillie, une dépression très marquée. La tête astragaliennne faisait donc sur la face dorsale du pied une saillie telle que l'index pouvait être posé par la pulpe sur la tête cartilagineuse de l'astragale. Quand il a opéré, il nous dit avoir fait « une incision longitudinale menée sur la saillie osseuse la découvrant rapidement. Le doigt, introduit derrière elle, dans la mortaise, reconnaît une fracture et, à l'aide du davier, le fragment déplacé est enlevé comme une molaire, après qu'on l'a libéré du côté interne ».

Nous avons trouvé des cas à peu près semblables dans 1 observation de Gangolphe et de Thierry.

Quant au fragment postérieur, ou le corps de l'astragale, il garde ses rapports avec la jambe ou la mortaise et en même temps avec le calcanéum, au moyen du ligament en haie.

Fractures interligamentaires. — Ces fractures sont des plus rares, mais elles existent et les observations de Taddei Celso et de Baudet en sont les preuves.

Le trait de la fracture commence en haut sur la face supérieure de l'astragale, entre la tête et le col, et se dirige obliquement de haut en bas et d'avant en arrière, de telle façon qu'il divise les fibres du ligament en haie juste au milieu et par conséquent les deux fragments restent maintenus en place.

Fractures rétroligamentaires. — Ce sont les plus fréquentes. Ce qui les caractérise, c'est le siège du trait de la

fracture qui aboutit toujours en arrière du ligament en haie. En haut, sur la face supérieure de l'astragale, le trait peut avoir son siège variable ; il peut siéger sur le col, entre le col et le corps, et sur le corps, juste à quelques millimètres en arrière du bord antérieur de la poulie, comme c'est le cas dans l'observation de M. le professeur agrégé Duvergey, ou jusqu'en plein corps.

En bas, sur la face inférieure de l'astragale, le trait aboutit habituellement dans la rainure astragalienne entre les deux facettes cartilagineuses articulaires calcanéennes. Il peut aussi siéger en arrière, c'est-à-dire sur la facette articulaire postérieure, mais le siège du trait en bas est peu variable.

La variabilité du siège du trait de la fracture sur la face supérieure de l'astragale nous explique pourquoi la direction du plan de la fracture doit être variable : oblique dans le cas de fracture immédiatement en arrière de la tête astragalienne, la direction devient de plus en plus verticale en s'approchant du corps de l'os et au contraire de plus en plus oblique en se rapprochant en avant, vers la tête de l'astragale, pour devenir presque horizontale quand elle siège tout à fait derrière la tête.

La direction transversale est, dans la plupart des cas, oblique de haut en bas et d'avant en arrière, mais encore en dedans pour passer au milieu de la facette articulaire en virgule, ou en dehors à la jonction du tiers postérieur et des deux tiers antérieurs de la facette péronière.

Quant aux deux fragments, ils varient comme grosseur suivant le siège du trait de la fracture. Tandis que le fragment postérieur est beaucoup plus grand que l'antérieur quand le trait siège sur le col, ils deviennent à peu près égaux quand le trait est oblique et se trouve sur le bord de la poulie. Enfin, le fragment postérieur peut être plus petit que le fragment antérieur.

Fractures transversales doubles. — Mauranges cite 2 cas seulement de la fracture transversale double de l'astragale trouvés dans les observations de Taddei Celso et de Baudet.

Elles ont deux traits de siège variable, dont un trait est secondaire, comme dans le cas de fracture comminutive avec les fragments multiples presque toujours aux dépens du fragment postérieur.

Fractures transversales de l'astragale avec déplacement des fragments. — Le fragment antérieur se déplace quelquefois en avant, comme nous avons vu dans la variété des fractures préligamentaires, et le fragment postérieur restait en place retenu par le ligament en haie inséré à sa face inférieure. Quant aux fractures rétroligamentaires, c'est au contraire le fragment postérieur qui se déplaçait presque toujours, tandis que le fragment antérieur fixé par le ligament en haie gardait sa place.

Le fragment postérieur, en se déplaçant en avant plus rarement, ou en arrière plus souvent, peut garder son rapport avec la mortaise, ou bien la quitter complètement pour se luxer sur le dos du calcanéum.

Les luxations en avant sont rares. On n'en trouve que 2 cas, où le fragment postérieur avait abandonné complètement l'articulation tibio-tarsienne pour se porter en avant. Morestin en avait observé 1 cas et il nous dit : « Le fragment postérieur était séparé de la tête par la fronde des extenseurs des orteils. Son extraction fut facile. Les ligaments qui l'unissent aux malléoles et au calcanéum étaient rompus et il suffit, après l'avoir saisi avec un davier, de détruire quelques derniers tractus fibreux et débris de la synoviale pour l'attirer au dehors. Ce fragment postérieur non seulement était chassé en partie de sa loge, mais il avait subi une sorte de rotation autour de son axe et l'apophyse externe qui le termine en bas et en dehors venait s'arc-bouter contre le bord antérieur de la malléole externe, créant ainsi un obstacle très sérieux à la réduction. »

Un cas analogue était vu par Couteaud, où le fragment postérieur énucléé était placé à l'union du dos et du bord externe du pied.

Beaucoup plus fréquemment, le fragment postérieur peut être déplacé en arrière ; mais en se luxant sur le calcanéum, il peut

garder ses rapports avec la mortaise, c'est-à-dire se déplacer ensemble avec elle ou être énucléé hors de la mortaise.

La luxation simple du fragment postérieur en arrière, en conservant les rapports avec la mortaise au moyen des ligaments, est un cas rare. Dans ce cas, le fragment postérieur repose sur la partie postérieure du calcanéum, juste en avant du tendon d'Achille. On trouve un cas analogue au Musée Dupuytren (n° 47).

Plus habituellement, le fragment postérieur, en se déplaçant, s'énuclée complètement sur le dos du calcanéum en quittant la mortaise tibio-astragalienne et il se trouve alors entre le bord postérieur de la mortaise en avant et le tendon d'Achille en arrière, comme c'est le cas de Montgomery, où encore la face fracturée était tournée du côté du tendon d'Achille, ce qui est très rare (Obs. VI). Mais le plus souvent, il ne reste pas à cheval sur le calcanéum, il s'incline secondairement en dedans ou en dehors.

Si le fragment postérieur, en se déplaçant, quitte le dos du calcanéum et s'incline en dedans, il se trouve alors entre la malléole interne en avant et le tendon d'Achille en arrière, c'est-à-dire dans l'espace rétromalléolaire interne où il peut être perçu par la palpation et même quelquefois à l'inspection.

Quand le fragment postérieur s'incline en dedans, la poulie astragalienne est tournée du côté interne, comme dans l'observation de M. le professeur agrégé Duvergey, qui, en incisant du côté interne, tombe directement sur la poulie. La face fracturée regarde en avant, mais en s'inclinant, le fragment peut quelquefois tourner de telle sorte que sa face interne regarde en bas et en avant, tandis que la face externe regarde en haut et un peu en arrière. Dans un autre cas, la poulie regardait en arrière vers le tendon d'Achille. Enfin, dans une observation encore plus curieuse, la face fracturée regardait en arrière et en haut.

Quant aux rapports que le fragment postérieur déplacé et énucléé a avec les organes voisins dans la loge rétro-malléolaire, ils ont une grande importance surtout pendant l'opération.

En ouvrant la loge rétro-malléolaire, M. le professeur agrégé Duvergey a remarqué que le fragment postérieur de l'os était bridé par les tendons fléchisseurs.

Dans l'observation de Montgomery, le nerf tibial postérieur était déchiré et les extrémités séparées à une courte distance. Il l'a suturé pendant l'opération après avoir remis en place le fragment postérieur énucléé.

Le fragment postérieur énucléé peut basculer encore en dehors entre le tendon d'Achille en arrière et la malléole externe en avant de telle façon que la poulie, dans la plupart des cas, regarde en bas et en dehors.

IV

Pathogénie.

Dans ce chapitre, nous allons parler d'abord des considérations anatomiques, puis décrire les expériences que certains auteurs ont faites pour tâcher de dépister le mécanisme de la production des fractures transversales de l'astragale et enfin décrire les trois théories émises jusqu'à maintenant pour expliquer le mécanisme de la fracture et tâcher de nous rallier à la théorie de l'arrachement, surtout en ce qui concerne notre observation.

Considérations anatomiques. — 1° L'amincissement du col, le pédicule qui le réunit au corps, la rainure astragaliennne située à la face inférieure appellent en quelque sorte la fracture dans la région justa-cervicale et expliquent la direction oblique du trait de la fracture.

Kummer nous dit : « En étudiant la conformation de l'astragale, il faut apporter une attention particulière à la région du col représentée par un étranglement bien prononcé. Cet isthme osseux paraît offrir une solidité amoindrie, ainsi que le confirme la faible résistance qu'il oppose au passage des rayons X. C'est au niveau que se croisent les deux systèmes de trabécules osseuses composant la spongieuse astragaliennne et c'est à la même région que s'opère la soudure des deux noyaux osseux embryonnaires. »

En parlant des conditions physiques de l'astragale, Kummer attribue une grande importance à l'angle que forment entre eux le corps et la tête de l'astragale, au niveau du col, et il dit : « Cet

angle est ouvert en bas et en dedans ; il se trouve à son niveau un espace libre, le canal interosseux entre l'astragale et le calcanéum, où l'astragale est privé de soutien. Au moment d'une compression, cette partie de l'astragale non appuyée peut subir une inflexion. » Il pense donc que cette conformation peut favoriser une fracture transversale de l'astragale.

C'est encore à ce niveau-là que les vaisseaux nourriciers de l'astragale pénètrent dans l'os et, par conséquent, cet endroit est plus faible que le reste de l'os. Mais on ne peut que le supposer, car on ne peut pas expliquer les fractures qui se produisent au niveau du corps.

Au point de vue étiologique il faut deux facteurs pour obtenir une fracture de l'astragale :

- 1° La flexion de la jambe sur le pied ;
- 2° Le choc transmis par le tibia à l'astragale.

De ces deux facteurs, lequel est prépondérant ?

Est-ce la flexion forcée qui joue le principal rôle ? Est-ce le choc transmis par le tibia à l'astragale ?

On peut les réunir tous les deux dans un nombre d'observations où ils ont agi en même temps ; mais dans d'autres on ne voit qu'un seul facteur, comme la flexion forcée du pied sur la jambe ou, au contraire, de la jambe sur le pied. En dehors d'autres observations que nous avons vues, la nôtre est un bel exemple en faveur de la position du pied en hyperflexion sans chute ni traumatisme.

Beaucoup d'auteurs qui ont traité les fractures transversales de l'astragale ont essayé de les obtenir par des expériences plus ou moins ingénieuses.

C'est ainsi que Ballenghien, en 1890, a eu le premier l'idée d'essayer de produire, par une expérience d'ailleurs très originale, les fractures de l'astragale. Il suspendait les cadavres par le cou au moyen d'une corde qu'il passait sur une poulie. Cette poulie était placée à une hauteur primitive de 3^m50, pour les faire tomber sur un sol dallé, et ensuite, dans une autre série d'expériences, il laissait tomber les cadavres d'une hauteur de 8 mètres avec les pieds chaussés de pantoufles et en même

temps fixés à l'angle droit. Dans le premier cas, il n'obtenait qu'une fois seulement une fracture du tubercule postérieur de l'astragale, et dans le second une érosion du bord antérieur de la trochlée avec fracture des tubercules postérieurs. En se basant sur des observations et sur ces recherches expérimentales, Bal-lenghien avait conclu que les fractures de l'astragale se produisent par le mécanisme de l'écrasement.

A la même époque, Rochet, en étudiant les luxations de l'astragale, avait fait les expériences suivantes : Il désarticulait d'abord la jambe au genou, et avec une fonte de 60 kilos la frappait dans l'extension forcée. Quand il frappait d'une hauteur de 1 mètre, il obtenait toujours une luxation de l'astragale en avant, avec une fracture des tubercules postérieurs qui forment la gouttière du long fléchisseur propre du gros orteil. Mais lorsque le pied se trouvait dans la flexion forcée sur la jambe et qu'il frappait d'une hauteur de 1 m. 1/2, il obtenait dans tous les cas, sans exception, une fracture de l'astragale au niveau de son col et divisée en deux moitiés : une antérieure, comprenant le col, l'autre postérieure représentant le corps qui était souvent luxé en arrière, tandis que le fragment antérieur restait en place.

Kummer et son élève Bastian ont fait aussi des expériences de la façon suivante : Ils fixaient l'astragale isolé ou en communication avec le squelette du pied sur un bloc de bois au moyen de clous enfoncés à côté de l'os pour donner un appui à ce dernier. Ils ont utilisé une violence à action directe, qu'ils considéraient comme plus effective qu'une violence à action indirecte. La violence était représentée par la chute d'une boule de fonte du poids de 11 kilos. Le point d'attaque était le plus souvent l'astragale lui-même, quelquefois le tibia sectionné au-dessus de l'articulation, ou bien le plateau supérieur du tibia désarticulé au genou. D'autres fois, ils faisaient tomber la boule sur une des malléoles ou sur un moule de zinc représentant le plateau tibial.

Ils ont employé aussi l'étau et également utilisé les mouvements forcés par l'intermédiaire d'une semelle de fer munie de

barres et attachée au pied; aux mouvements forcés, ils ont ajouté quelquefois des coups de marteau portés à la plante du pied.

Quand ils faisaient tomber la boule sur la face supérieure de l'astragale, ils obtenaient des fractures de l'astragale, dans la majorité des cas, qui siégeaient au niveau du col et à la région voisine du corps d'une direction à peu près (frontale) transversale.

Ils pensent que l'astragale, privé d'un point d'appui à ce niveau, a subi une solution de continuité avec affaissement de son angle inféro-interne. Une compression verticale dans l'étau a produit également une fracture par inflexion. Si, au lieu de reposer sur le calcanéum, l'astragale est déplacé au moment de la compression, l'affaissement de sa substance peut correspondre à l'excavation de la surface articulaire inféro-postérieure; il s'agit alors d'une fracture par inflexion du corps de l'os.

Un violent coup de marteau porté à la plante du pied, au moment d'une flexion dorsale, produit également une fracture à direction transversale (frontale). Ils pensent que le rebord antérieur du plateau tibial, en s'y appuyant, pénètre dans le col en le fracturant transversalement.

Ombredanne, en 1902, a fait plusieurs expériences pour tâcher d'obtenir toutes les variétés de fractures de l'astragale, mais il n'y en a qu'une qui nous intéresse parce qu'au moyen de cette expérience il a obtenu la fracture transversale typique. Voici en quoi consistait cette expérience (IX°) : « Sujet arrivant à l'instant des hôpitaux, dit Ombredanne; jambe et pied intacts. Jambe en flexion forte sur le pied; la plante repose à plat sur le sol, le talon contre le mur.

» Coup de maillet solide sur les plateaux tibiaux, donné dans l'axe de la jambe.

» Fracture du col de l'astragale : oblique en bas et en arrière; le trait transversal part à 2 millimètres en arrière de la surface cartilagineuse de la trochlée et aboutit au bord antérieur de la facette postérieure et inférieure de l'astragale. Le ligament en hâie s'insère tout entier sur le fragment antérieur et son inser-

tion est intacte. Les ligaments péronéo-astragaliens postérieurs ont leurs insertions intactes sur le fragment postérieur. »

Si, au contraire, il sectionnait préalablement le ligament en haie, il ne pouvait jamais produire une fracture de l'astragale expérimentalement.

Nous avons personnellement essayé d'obtenir la fracture transversale expérimentalement en nous mettant dans les mêmes conditions que ci-dessus indiquées par Ombredanne, mais nous n'avons pas eu la chance de la reproduire, et nous avons attribué l'échec au cadavre, qui déjà depuis un certain temps séjournait dans le formol et, par conséquent trop imbibé de liquide qui avait pénétré à l'intérieur de l'articulation. La jambe était de plus trop rigide pour pouvoir la mettre dans la flexion dorsale forcée.

Pathogénie des fractures transversales de l'astragale. —

On peut les diviser en fractures par cause directe, plus rares, et en fractures par cause indirecte, plus fréquentes et beaucoup plus intéressantes à cause de leur mécanisme de production.

Fractures par cause directe. — Nous avons vu que Kummer et Bastian insistaient sur les fractures directes et par inflexion que nous avons trouvées dans quelques observations comme, par exemple, celle de Villar, rapportée par Volf dans sa thèse, une autre, parue dans *Lancet*, London, 1919, rapportée par Orrin (Obs. VII). La rareté de ces fractures et leur mécanisme tout à fait simple ne nous arrêteront pas.

Fractures par causes indirectes. — Jusqu'à maintenant, tous les auteurs admettaient trois théories pour expliquer le mécanisme de ces fractures :

- 1^o Théorie de guillotinage ;
- 2^o Théorie de l'écrasement ;
- 3^o Théorie de l'arrachement.

1^o *Théorie de guillotinage. —* La première fois émise par Erichsen, ensuite par Ballenghien et par Kummer qui l'avait

un peu modifiée. Ils pensaient que le bord antérieur tranchant de la mortaise, comme une sorte de guillotine, coupait le col de l'astragale dans le cas de flexion dorsale du pied sur la jambe, au moment où le bord antérieur prenait le contact avec l'astragale. De cette façon, on n'a pu expliquer les fractures qui siégeaient au col de l'astragale, mais pas les autres variétés où le trait se trouvait plus en avant ou en arrière en plein corps.

Ombredanne ne l'admet pas du tout, parce qu'il dit que par les expériences il avait remarqué que le bord antérieur de la mortaise, pendant la flexion, touchait tout simplement le col de l'astragale sans le comprimer et seulement quand les ligaments tibio et péronéo-astragaliens étaient rompus ou désinsérés. Par conséquent, cette fracture ne pourrait pas exister sans avoir été précédée par des ruptures des ligaments malléolo-astragaliens postérieurs, ce qui ne se passe pas en réalité.

2° *Théorie de l'écrasement.* — Jusqu'à Ombredanne, qui avait émis la théorie de l'écrasement, tous les auteurs étaient d'accord que les fractures de l'astragale se faisaient par le mécanisme l'écrasement ou la pénétration.

Au lieu de considérer le bord antérieur de la mortaise comme une guillotine, comme dans la théorie de guillotinage, ils le prenaient pour un marteau qui frappe sur l'astragale à différents niveaux, suivant le degré de la flexion de la jambe sur le pied. Comme l'astragale se trouve calé, pendant la chute, en haut par la mortaise tibio-péronière, en bas par le calcanéum et qu'il ne peut non plus reculer sur le calcanéum à cause du ligament en haie et les ligaments malléolo-astragaliens postérieurs ne lui permettent pas de fuir au-dessus de la mortaise.

Pour résumer, Mauranges nous dit : « L'astragale est placé entre le calcanéum et la mortaise comme entre l'enclume et le marteau. Pour ne pas fuir le coup que lui porte le marteau mortaisien, il doit être momentanément fixé à l'un ou à l'autre par la tension des ligaments principaux suivants :

- » Le ligament en haie qui fixe l'astragale sur le calcanéum ;
- » Les ligaments malléolo-astragaliens qui le fixent dans la

mortaise, dans le mouvement de flexion de la jambe sur le pied.

» Ainsi fixé, l'astragale se casse au point percuté et généralement au voisinage de sa portion la plus rétrécie, en arrière du ligament en haie.

» Le fragment postérieur n'étant plus retenu par le ligament en haie, inséré en avant, peut reculer en arrière sur le calcanéum entraînant avec lui la mortaise.

» Si, en plus, les ligaments malléolo-astragaliens postérieurs ou les malléoles ont cédé, le fragment postérieur sort de la mortaise et s'énuclée. »

Quant à Ombredanne, il se demande si la fracture par le mécanisme de l'écrasement existe ? En dehors de quelques cas rares des fractures de l'astragale avec les fragments multiples (6 environ, d'après lui), pour toutes les autres, le mécanisme de l'arrachement doit être appliqué.

3° *Théorie de l'arrachement.* — A été reconnue pour la première fois par Dubreuil en 1864.

Kummer croit que les fractures par arrachement sont exceptionnelles et qu'elles se produisent par les mouvements forcés avec des lésions de l'apophyse postérieure de l'astragale.

C'est Ombredanne qui étudie le mécanisme de l'arrachement et le rôle très important du ligament en haie qui joue dans les fractures transversales de l'astragale.

Il compare l'astragale à un levier horizontal. « Son point d'appui est représenté par le ligament en haie qui fixe l'os très solidement vers son tiers antérieur ; quand le pied est en flexion le bord antérieur de la mortaise tibio-péronière vient au contact du col de l'astragale, sans pourtant le comprimer ; néanmoins, ce contact de la mortaise renforce l'action du ligament en haie et rend le point fixe astragalien immuable ; si l'astragale tendait à se soulever, la pression du bord de la mortaise s'ajouterait à la traction du ligament en haie.

» Quand le pied est fléchi, l'astragale est donc immuablement fixé sur le calcanéum et ne peut, tant qu'il n'est pas brisé se luxer sur lui.

» La résistance appliquée à l'extrémité antérieure du levier est représentée par le plancher de la loge de la tête astragalienne, c'est-à-dire par la petite apophyse du calcanéum, la facette calcanéenne antérieure et le ligament glénoïdien solidement inséré au scaphoïde. Cette résistance est énorme et le bras antérieur du levier est très court.

» La puissance, appliquée sur le bas postérieur du levier astragalien et le tirant vers le haut, est représentée par les ligaments tibio et péronéo-astragaliens postérieurs, qui, lorsque la jambe se fléchit sur le pied, se tendent et tendent à soulever l'arrière de l'astragale en l'écartant du calcanéum. Notons, d'ailleurs, que le ligament tibio-astragalien postérieur étant beaucoup plus solide que le ligament péronéo-astragalien postérieur, le premier a une action prépondérante.

» La jambe se fléchissant sur le pied, les ligaments malléolo-astragaliens postérieurs se tendent donc et limitent le mouvement.

» Si le mouvement s'exagère, il faut que ces ligaments se rompent ou que leurs insertions s'arrachent; ils restent en général et ce sont les malléoles qui cèdent.

» Mais si les malléoles ne cèdent pas, l'astragale va céder; ce levier va se briser entre le point d'application de la puissance (facettes astragaliennes des ligaments tibio et péronéo-astragaliens postérieurs) et le point d'appui (ligament en haie, par en bas, contact du col et de la mortaise par en haut).

» Cette rupture aura toujours pour siège le bras postérieur du levier astragalien, parce qu'il est de beaucoup plus long que l'antérieur sans être beaucoup plus solide.

» Dès lors, ce qui caractérisera la rupture dite du col de l'astragale ne sera pas tant d'intéresser le col que d'être située entre le ligament en haie en avant, l'insertion des tibio et péronéo-astragaliens postérieurs en arrière. Une fracture verticale frontale, du corps astragalien pourrait donc se produire par le même mécanisme; nous en avons vu des observations. Le plus souvent, la fracture se fait au point le plus faible, à l'union du col et du corps, mais toujours en arrière du ligament en haie.

» La flexion peut alors s'accroître dans l'articulation tibio-tarsienne, puisque le fragment astragalien postérieur est devenu mobile, supprimant ainsi l'action des ligaments qui s'y attachent.

» La flexion s'accroissant, le bord antérieur de la mortaise tibio-péronière peut pénétrer dans le trait de la fracture, l'ouvrir, l'écartier, faire au besoin basculer le fragment postérieur de l'astragale en abaissant sa surface fracturée, tandis que les malléoles élèvent la partie postérieure de ce fragment en l'entraînant avec elles; nous trouverons de nombreux exemples de ce mouvement de bascule.

» Somme toute, l'astragale, fixé par le ligament en haie et le bord antérieur de la mortaise tibio-péronière, se brise comme un bâton que l'on casse sous le genou, suivant la comparaison de Malgaigne.

» C'est secondairement que le bord antérieur de la mortaise disjoint les deux fragments en pénétrant entre eux comme un coin. »

Après avoir exposé les expériences et les différentes théories, nous allons essayer de tirer des conclusions de ces faits.

D'après les expériences qui sont plutôt en faveur de la théorie de l'écrasement, parce que les expérimentateurs n'ont jamais réussi à produire des fractures transversales de l'astragale en employant les mouvements simples de flexion ou de torsion, mais toujours obtenues au moyen des coups donnés directement ou indirectement, qui sont indispensables comme nous l'avons vu.

Certaines variétés de fractures, comme les fractures préligamentaires et interligamentaires, dont l'existence est incontestable, que nous avons traitées dans le chapitre de l'anatomie pathologique et prouvées par certains auteurs, ne peuvent être englobées dans la théorie de l'arrachement, mais plutôt par le mécanisme de guillotinage.

Les fractures transversales observées après des chutes d'un lieu élevé peuvent être expliquées par le mécanisme de la théorie de l'écrasement.

Mais toutes les fractures transversales de l'astragale, produites

sans aucune chute par une flexion dorsale forcée ou une torsion interne ou externe, que les expériences ne pouvaient faire obtenir à cause de la complexité de leur mécanisme et les conditions biologiques chez un vivant et où le ligament en haie était toujours inséré sur le fragment antérieur, plaident tout à fait en faveur de la théorie de l'arrachement où nous pourrions très bien ranger notre malade (Obs. I), qui est tout à fait démonstrative pour expliquer ce mécanisme.

Symptomatologie.

En dehors des signes qu'on rencontre dans toutes les variétés de fractures transversales de l'astragale, il y en a d'autres qui sont spéciaux pour tel ou tel type de fracture et que nous décrivons à part, avec chaque variété, malgré qu'assez souvent ces signes cliniques soient insuffisants et qu'une bonne radiographie est indispensable pour les démontrer.

I. Symptômes des fractures de l'astragale sans déplacement. — Ces symptômes sont ceux de n'importe quelle fracture, avec naturellement quelques particularités qui sont propres aux fractures transversales de l'astragale sans déplacement. Ils sont :

Le gonflement, l'ecchymose, l'impotence fonctionnelle, l'attitude du pied.

Le gonflement du cou-de-pied est très précoce, très accentué ; cela est un grand inconvénient pour explorer l'articulation et surtout atteindre l'astragale qui se trouve comme caché dans la mortaise tibio-péronière entre les malléoles. Ce gonflement est dû à un épanchement considérable du sang dans l'articulation qui distend la capsule et envahit en même temps les parties molles. Le sang provient de l'ouverture des vaisseaux nourriciers de l'os et des déchirures des ligaments. Cet épanchement est plus accentué dans le cas de fracture avec déplacement des fragments, qu'on comprend très bien à cause d'un plus grand nombre de ligaments déchirés.

Ce sont surtout les espaces rétromalléolaires qui sont dis-

tendus et effacés, mais le gonflement remonte quelquefois assez haut sur la jambe et descend en même temps sur l'avant-pied.

L'ecchymose apparaît au bout de deux jours, surtout prononcée autour des malléoles, et augmente de plus en plus les jours suivants, où plus tard peuvent se montrer les phlyctènes.

L'impotence fonctionnelle est généralement complète et les cas sont rares où le sujet a pu faire quelques pas après l'accident.

L'attitude du pied est caractéristique dans les fractures transversales de l'astragale. C'est une translation du pied en dedans avec ou sans renversement du pied, faisant regarder en dedans sa face plantaire. Ceci était déjà vu par quelques auteurs, mais c'est Ombredanne qui a insisté beaucoup sur ce signe et que Forgue désigne, avec raison, sous le nom de « signe d'Ombredanne ». En même temps, on voit que l'axe de la jambe tombe plus en dehors que normalement, et qu'il se continue avec le 5^e orteil, même quelquefois complètement en dehors du pied. La conséquence, dit Ombredanne, « c'est la saillie énorme de la malléole externe qui a frappé tous les observateurs. Cette translation ou ce renversement du pied en dedans ont encore comme conséquence l'excavation du bord interne du pied, qui, plus creux, semble raccourci ».

En dehors de la fracture de l'astragale, on peut rencontrer encore ce signe dans la luxation du pied en dedans, après la fracture de la malléole interne et dans la luxation par renversement de l'astragale.

Mais quelquefois ce signe est très peu accentué ou même n'existe pas du tout, comme c'est le cas chez notre malade.

Dans le cas de Couteaud, au contraire, le pied était en valgus, mais il est vrai que c'était le malade lui-même qui, voyant après l'accident son pied tourné en dedans, pour le corriger, l'avait mis en valgus.

Plusieurs fois on avait remarqué que le pied était subluxé en avant et que l'avant-pied paraissait plus long, mais comme c'est plutôt une caractéristique de la fracture avec déplacement des fragments, nous réservons sa description dans le chapitre des

« symptômes des fractures de l'astragale avec déplacement ».

On peut aussi voir une déformation du cou-de-pied, caractérisée par l'élargissement du diamètre transversal, noté comme considérable dans l'observation de Dehelly (Voir Obs. III) sans que les malléoles soient fracturées.

La malléole externe fait une saillie considérable comme nous l'avons déjà dit ; quant à la malléole interne, elle disparaît et sa saillie ne se voit plus.

Il est très difficile de chercher les points douloureux à cause du gonflement très accentué du cou-de-pied, et pourtant quelquefois son existence est précieuse quand il n'y a pas d'autres signes cliniques.

Souvent on trouve à la pression un point douloureux au-devant de la mortaise, au niveau du col de l'astragale qui répond au fragment antérieur, le plus souvent, comme nous l'avons vu, resté en place. Mais ce point se trouve plutôt un peu en dehors, à côté de la malléole externe, à cause du pied qui est en position de varus. Si le fragment antérieur est déplacé en haut, on trouve en même temps une saillie osseuse sur le dos du pied.

La mobilité anormale est absente dans la plupart des cas en ce qui concerne les fractures sans déplacement et il en est de même pour la crépitation que Rognetta décrivait sous le nom « de sensation du sac de noix » qu'il avait trouvée deux fois et que plus tard les auteurs ne ressentirent pas. Comme les douleurs provoquées par l'examen sont très vives, il est préférable de s'abstenir de la recherche de ce signe.

II. Symptômes des fractures de l'astragale avec déplacement des fragments. — En dehors des signes que nous avons déjà décrits à propos des fractures de l'astragale sans déplacement et qui sont les mêmes ici, il y en a d'autres qui sont propres à cette variété de fractures.

Dans le cas de luxation du fragment postérieur en arrière, on trouve quelquefois le pied subluxé en avant à cause du tibia qui se porte en arrière sur le dos du calcaneum, en même temps que le fragment. Dans ce cas-là, l'avant-pied paraît plus

long et l'arrière-pied, au contraire, plus court que normalement.

Le fragment postérieur déplacé peut être palpable, malgré le gonflement. Il fait saillie le plus souvent, en dedans entre la malléole interne et le tendon d'Achille, comme c'est le cas de notre malade.

Dans le cas de Montgomery (Obs. VI), il se trouvait juste sous le tendon d'Achille.

Dans un autre cas, on a pu le trouver en arrière de la malléole externe.

Si on mesure la distance qui sépare les malléoles de la plante du pied, on voit que les malléoles sont plus rapprochées du sol que normalement, car elles ne sont plus séparées par la poulie astragaliennne, mais sont en contact direct avec le calcanéum et c'est pour cela que le cou-de-pied paraît massif, tassé, enfoncé dans le pied.

La mobilité anormale et la crépitation peuvent être plus facilement trouvées que dans la variété précédente.

Très souvent on trouve les douleurs provoquées surtout du côté des malléoles, comme c'est le cas dans notre observation, et qui, fréquemment, peuvent faire penser à l'existence d'une fracture malléolaire qui, en réalité, n'existe pas.

La luxation du fragment postérieur en avant est beaucoup plus rare; les signes sont les mêmes que dans les variétés précédentes, mais en dehors de cela on sent le fragment luxé sur le dos du pied comme une demi-noix, plus près du bord externe où la peau peut se sphacéler en cet endroit.

VI

Diagnostic.

Comme les fractures transversales de l'astragale ne se voient pas souvent, car il y a beaucoup de chirurgiens qui ne les ont jamais vues, comme Kirrison disait à Jouon, par conséquent il faut que les médecins pensent à leur possibilité et ne prennent pas chaque traumatisme du cou-de-pied pour une entorse qui doit guérir par les moyens médicaux.

Il faut se baser sur un ensemble de symptômes pour pouvoir les diagnostiquer cliniquement, mais comme très souvent les signes de la fracture ne sont pas au complet et que ceux qui existent ne sont pas bien nets, il faut alors tenir compte de l'accident lui-même et tâcher de dépister l'attitude du pied à ce moment-là.

Penser en même temps que, très souvent, une chute d'une hauteur élevée peut produire des fractures de l'astragale, malgré qu'il existe des observations qui prouvent la possibilité de fractures sans aucune chute, simplement dues à une flexion forcée du pied sur la jambe, comme c'est notre cas, ou une torsion.

Le signe d'Ombredanne est très précieux dans ces cas-là, malgré qu'on puisse le rencontrer, comme nous l'avons vu, dans d'autres lésions du cou-de-pied.

L'existence des points douloureux peut quelquefois nous faire entrevoir une fracture de l'astragale, mais aussi nous tromper en même temps, car les points douloureux existent également dans les cas de fractures malléolaires.

Quand il y a déplacement des fragments, le diagnostic doit être plus facile, car, dans ce cas, nous pouvons réunir, en dehors des signes communs, une subluxation du pied en avant, qui peut être réelle ou apparente. C'est surtout la recherche des fragments osseux déplacés qui doit être très importante. On trouve dans le cas de luxation des fragments, en avant, une sorte de gibbosité sur le dos du pied et une masse osseuse qui fait saillie dans l'espace rétromalléolaire le plus souvent interne pour le déplacement du fragment postérieur en arrière.

Encore une fois, la radiographie est nécessaire pour trancher la question.

VII

Pronostic.

Le pronostic est variable suivant la forme de la fracture, c'est-à-dire qu'il n'est pas grave pour la fracture fermée et au contraire assez grave si la fracture est ouverte ou compliquée.

La fracture peut être ouverte d'emblée pendant l'accident ou se compliquer secondairement par le déplacement des fragments qui font saillie sous les téguments qui peuvent se sphacéler. Les fragments détachés de leur milieu viennent alors servir comme corps étranger et, de ce fait, sont la cause d'infection locale et plus tard d'une septicémie.

Si la fracture reste méconnue et traitée comme une entorse grave, ce qui arrivait assez souvent avant l'emploi de la radiographie qui permet de reconnaître sa possibilité, elle aboutit à une infirmité d'un pied bot, de forme varus equin le plus souvent.

Enfin le pronostic dépend encore du traitement appliqué.

Si on n'intervient pas ou si on ne traite pas convenablement, très souvent il se forme une ankylose de l'articulation du cou-de-pied, plus ou moins complète, qui peut être fibreuse ou osseuse, traduite par une soudure tantôt avec le tibia et le péroné, tantôt avec le calcanéum, alors le malade marche très difficilement, au moyen d'une canne ou même de béquilles, et souffre très souvent.

Quelquefois ces phénomènes ne se produisent que tardivement, alors qu'au début la fonction de son articulation ne laissait rien prévoir.

D'autres fois les troubles trophiques peuvent s'ajouter avec les œdèmes du pied et de la jambe, surtout accentués le soir après la fatigue.

De ceci on peut conclure que les fractures par elles-mêmes ne sont pas graves, mais si elles sont complètement abandonnées ou pas assez surveillées, elles aboutissent presque toujours, dans ces conditions, à une infirmité.

VIII

Traitement.

Tout d'abord, nous allons exposer les divers traitements préconisés jusqu'à maintenant pour guérir les fractures transversales de l'astragale, en insistant sur certains points plus intéressants pour tâcher enfin d'établir quel est le traitement de choix.

Les méthodes du traitement peuvent être divisées en méthode non sanglante et en méthode sanglante.

Elles sont :

- 1° La réduction simple ;
- 2° La réduction et reposition sanglante ;
- 3° L'astragalectomie partielle ;
- 4° L'astragalectomie totale.

1° Réduction simple. — Avant l'emploi de la radiographie dans la chirurgie, en présence d'une fracture de l'astragale diagnostiquée naturellement au moyen de signes cliniques, les chirurgiens se contentaient de réduire la déformation du pied, qu'une fracture de l'astragale accompagnait assez souvent, et une fois réduite de maintenir le pied dans cette position au moyen d'un appareil plâtré. Comme cette réduction se faisait aveuglément, le résultat naturellement ne pouvait pas être satisfaisant parce qu'on ne connaissait pas exactement la position des fragments, très souvent déplacés.

Avec la radiographie, nous sommes actuellement tout à fait renseignés sur la position des fragments et leurs déplacements

éventuels, pour pouvoir, avec beaucoup plus d'efficacité, les mettre en place.

Baudet nous dit dans son travail : « Mais pour être efficace, il faut qu'elle soit suivie de massage et de mobilisation. Voici du reste, à mon avis, l'ensemble des manœuvres que cette méthode comporte :

» a) Réduction de la fracture sous le contrôle de la radiographie avec concours de l'anesthésie régionale ou générale;

» b) Immobilisation dans un appareil plâtré de préférence, pendant trois semaines environ (quinze jours à un mois);

» c) Massages quotidiens. Mouvements passifs et actifs du pied; le malade étant au lit;

» d) Exercices de marche, avec canne d'abord, puis rapidement sans canne. Essais de monter et descendre les escaliers. Essais de station sur la pointe du pied, etc....»

Comme très souvent on trouve une atrophie musculaire, d'ailleurs très précoce et souvent assez prononcée, par voie réflexe, nous sommes d'avis que dans ces cas il faut ajouter au traitement ci-dessus indiqué par Baudet, encore l'électrisation.

En même temps, Baudet nous signale quelques cas dans lesquels cette méthode de réduction simple a donné de bons résultats, mais il est aussi vrai qu'on ne peut l'appliquer à toutes les variétés de fractures de l'astragale, comme Baudet le reconnaît.

Les fractures qui peuvent bénéficier de cette méthode de traitement sont les fractures du col sans déplacement ou avec un tout petit déplacement, parce que plus tard, le cal qui va se former, se trouvant tout à fait en avant du bord antérieur du tibia, ne pourra pas gêner les mouvements de l'articulation.

Très souvent, les tentatives d'une réduction simple étaient restées vaines et la plupart avec de mauvais résultats.

En dehors de cela on trouve des cas où le résultat heureux n'était obtenu qu'au bout de plusieurs mois.

2° Réduction et reposition sanglante. — Si les fragments, dans un cas de fracture de l'astragale, sont très peu déplacés ou

bien chevauchent un peu, la réduction sanglante se propose si on n'a pas réussi à l'obtenir par une réduction simple. Elle est surtout indiquée dans la fracture ouverte ou compliquée et encore il faut que ce soit une fracture du col pour que, plus tard, le cal qui se formera ne gêne pas les mouvements de l'articulation en butant contre le bord antérieur du tibia.

Quand les fragments sont déplacés, le plus souvent un seul, surtout le postérieur en arrière, on peut faire une reposition sanglante. Nous en avons deux exemples dans les observations VI et VII, que nous avons réunies dans notre thèse.

Dans l'observation VI, Montgomery nous dit qu'une fois remis en place le fragment postérieur qui était luxé derrière le tendon d'Achille, qu'il était obligé de sectionner et de suturer, le nerf tibial trouvé déchiré, il appliqua un appareil plâtré pendant huit semaines. Au bout de ce temps, il enleva l'appareil et encouragea le malade à se servir de son pied.

Huit mois après l'opération, le patient pouvait se servir de son articulation du cou-de-pied de façon tout à fait normale.

Dans l'observation VII, Orrin a fait la même chose, et dix semaines plus tard, quand le malade sortit de l'hôpital, les mouvements de son articulation étaient très prononcés.

Ce sont les cas heureux, mais on en trouve d'autres où le résultat n'étant pas bon après un certain temps, on a été obligé de recourir à l'astragalectomie.

3° Astragalectomie partielle. — Dans ce mode de traitement, on fait enlever tout simplement un des deux fragments tantôt antérieur, tantôt postérieur, c'est-à-dire la tête ou le corps, par une incision directe sur le fragment, suivant lequel des deux était déplacé et on laisse le fragment non déplacé.

D'après Gayet, il paraît que les résultats ne sont pas les mêmes pour les deux variétés de l'astragalectomie partielle et que celles qui portent sur le fragment antérieur sont moins favorables que sur le fragment postérieur parce que le corps n'a plus d'appui en avant sur la tête et bascule vers le scaphoïde.

Sauf les cas exceptionnels, les résultats pour les deux variétés ne sont pas satisfaisants.

Dans presque tous les cas, l'astragalectomie partielle aboutit à une ankylose plus ou moins complète.

Nous ne sommes pas d'avis de la recommander par la comparaison des résultats de l'astragalectomie totale que nous allons traiter ci-dessous.

4° Astragalectomie totale. — Elle consiste en l'ablation des deux fragments.

Pour enlever les fragments, on fait une incision, dans la plupart des cas, du côté externe et en avant du tibia.

Si les fragments sont trop déplacés, surtout le postérieur, on peut faire deux incisions au niveau de chacun.

Une fois les fragments enlevés, on fait la suture aux crins de Florence et on peut faire un drainage.

Après l'ablation des points de suture, on applique un appareil plâtré pour maintenir le pied dans la bonne position. Après avoir enlevé le plâtre, au bout de quinze jours environ, on commence le massage et les mouvements passifs.

Après une dizaine de jours, le malade peut se lever et commencer d'utiliser son pied. En général, au bout de trois mois, le malade doit être considéré comme guéri.

Dans la plupart des cas, le résultat est excellent, ce dont on peut se rendre compte dans un grand nombre d'observations. Le pied n'est pas ce qu'il était avant, mais les mouvements de sa nouvelle articulation sont assez prononcés.

Les malléoles sont ordinairement plus rapprochées du sol et le pied semble plus court.

Pour conclure, nous allons citer un passage du rapport de Bérard au Congrès de chirurgie de Paris, 1920, à propos des avantages de l'astragalectomie dans les fractures de l'astragale.

« En résumé, dans ces fractures de l'astragale, si l'on met à part celles du col qui n'intéressent pas d'interligne articulaire et qui n'entraînent pas de déformation de l'os, l'astragalectomie d'emblée est indiquée, sauf les sujets âgés ou tarés. Elle est

simple dans son exécution et dans ses suites opératoires; elle respecte la voûte plantaire et ménage les aptitudes du pied à la marche et à la station debout. Les méthodes conservatrices, au contraire, toujours aléatoires, risquent de laisser un membre impotent, même après un traitement prolongé et trop souvent encore leur aboutissant sera l'astragalectomie. »

IX

Observations.

OBSERVATION I (inédite).

Due à l'obligeance de M. le professeur agrégé DUVERGEY.

A. V..., âgé de 28 ans, navigateur, entre, le 12 avril 1923, à l'hôpital pour fracture de l'extrémité inférieure de la jambe.

Le malade était en train de jouer avec des camarades dans la rue ; à un moment donné, voulant monter sur le trottoir, son pied gauche a dérapé sur le rebord de celui-ci, en rotation externe exagérée. Il tombe sur le côté gauche. S'aidant de ses mains, il essaie aussitôt de se relever sur le pied droit, puis tâche de poser le pied gauche sur le sol et tombe à nouveau, le pied en rotation interne cette fois-ci.

Le malade reste étendu sur le sol, évanoui. Il est relevé et porté à bras jusque chez lui où il se couche.

A partir de ce moment, le pied s'est enflé et une douleur violente s'est accusée. Le lendemain, toute la région traumatisée était couverte d'ecchymoses. Impotence fonctionnelle complète.

Le malade reste au lit six jours chez lui ; il prend des bains chauds et se fait masser, puis il entre à l'hôpital sur le conseil de son médecin.

A l'examen actuel, on note :

Une tuméfaction de la cheville gauche avec ecchymoses de la peau.

La mobilisation de l'articulation tibio-tarsienne provoque une vive douleur.

On note une saillie volumineuse sur le côté interne et une sur la face postérieure du pied.

La palpation révèle deux points de douleur exquise : un sur le côté interne, à deux travers de doigt environ au-dessus de la malléole interne ; l'autre sur le côté externe, un peu au-dessus de la malléole externe.

La radiographie (fig. 1) révèle une fracture transversale de l'astragale à deux fragments, dont un est porté en dedans et l'autre rejeté en arrière.

Intervention. — Le 20 avril, M. le professeur agrégé Duvergey pratique une opération avec rachianesthésie (8 centigrammes syncaïne) :

1° Une incision interne sur la saillie osseuse, perçue à la palpation, tombe sur la poulie de l'astragale basculée en dedans. L'os était bridé par les tendons fléchisseurs des orteils. Extraction facile, parce que le fragment postérieur était complètement détaché ;

2° Une incision externe complémentaire pour libérer la tête de l'astragale maintenu en place par le ligament astragalo-scaphoïdien et le ligament en haie.

La plaie est suturée aux crins de Florence.

Drainage.

Suites normales.

Le 30 avril, les points de suture sont enlevés et le pied est mis dans un appareil plâtré.

Le plâtre enlevé, on commence le massage et les mouvements passifs, le malade étant encore au lit.

Les jours suivants, le malade se lève et marche d'abord avec des béquilles, ensuite avec une canne ; les massages sont continués journellement.

Actuellement, il marche encore avec une canne ; mais le soir il remarque un peu de gonflement du cou-de-pied.

En examinant le pied, on voit que la malléole externe fait plus de saillie que normalement. Quant à la malléole interne, elle est presque effacée. Les mouvements de l'articulation du cou-de-pied sont assez prononcés.



FIG. 1.

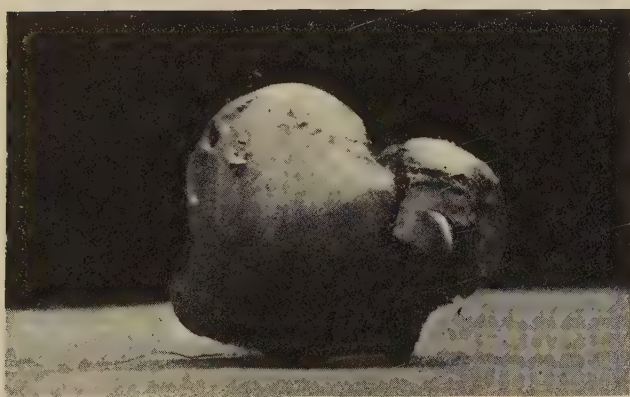


FIG. 2. — Les deux fragments enlevés par l'astragalectomie
(face supéro-interne).

OBSERVATION II

COURTY et GODART, *Paris médical*, 1920, p. 412.

Le 20 août 1919, le soldat B... entre à l'Hôpital militaire de Lille avec le diagnostic d'entorse « tibio-tarsienne droite ». La veille, ce soldat descendant d'une chambre située au premier étage, au moyen d'une échelle, tombe, d'une hauteur de 3 à 4 mètres, d'aplomb sur la plante des pieds, le pied droit supportant la presque totalité du choc, puis il est entraîné par la chute sur le côté droit sans qu'il y ait eu de mouvement de flexion ou d'extension dans l'articulation tibio-tarsienne droite; il ressentit dans le pied droit une violente douleur et ne put se relever.

A son arrivée à l'hôpital, nous constatons, à l'inspection, un gonflement de toute la région tibio-tarsienne et du dos du pied, une ecchymose remonte jusqu'au-dessus des malléoles, plus prononcée sur la face interne. Le pied ne présente aucune déviation latérale et la crête tibiale prolongée tombe bien dans le premier espace interdigital. Par contre, on note deux signes d'une certaine importance : la courbe de la région tibio-tarsienne postérieure au niveau du tendon d'Achille a complètement disparue, et d'autre part, la face dorsale du pied semble un peu allongée dans le sens antéro-postérieur, de sorte que le pied paraît en totalité subluxé en avant.

La palpation donne des indications intéressantes; points très douloureux à la pointe de la malléole interne; on note, d'autre part, une douleur assez vive en arrière du scaphoïde et sur la face antérieure de l'articulation tibio-tarsienne au-dessous du rebord tibial.

En arrière de la malléole interne, il y a un empâtement très marqué; on a l'impression qu'il existe là une masse osseuse située entre l'articulation et la face antérieure du tendon d'Achille.

Points douloureux au-dessous de la malléole externe dans la région qui correspond à la partie postérieure de l'articulation astragalo-calcanéenne. Par contre, les malléoles ne paraissent pas abaissées, le talon a sa conformation normale.

Au point de vue fonctionnel, on note une impotence complète du

membre inférieur correspondant. Tout mouvement actif est impossible dans l'articulation tibio-tarsienne ; les mouvements provoqués sont extrêmement douloureux.

En présence de cet ensemble clinique, un diagnostic ferme était assez difficile à poser. Évidemment, le pied semblait subluxé en avant, mais la douleur exquise sur la malléole interne pouvait en imposer pour une fracture de cette extrémité osseuse, et la masse osseuse perçue en arrière de cette malléole pouvait en être un fragment marginal postérieur. Il semble cependant qu'il faille accorder une certaine importance à la douleur que l'on trouve dans ces cas-là, un peu en arrière du scaphoïde (sur la face dorsale) et qui correspond manifestement au trait de fracture du col de l'astragale.

La radiographie est venue trancher la difficulté. Elle montra une fracture transversale du col de l'astragale, mais tandis que le fragment antérieur, composé de la tête et de la plus grande partie du col, occupait sa place normale où il était maintenu par l'intégrité du ligament en haie (astragalo-calcaneén), le corps, au contraire, avait glissé en arrière entraînant avec lui la mortaise tibio-péronière. Il était en quelque sorte, qu'on me pardonne l'expression, en croupe sur le calcaneum.

De pareils désordres osseux ne relèvent pas du massage ou de la balnéothérapie.

Le 6 septembre, nous pratiquons l'astragalectomie par la voie latérale externe. A noter que cette intervention est très facilitée dans ces fractures du col avec luxation du fragment postérieur parce que : d'une part, le fameux ligament en haie, au lieu d'être caché dans le sinus du tarse, s'offre directement au bistouri dans toute sa longueur par le trait de fracture ; et, d'autre part, le fragment postérieur luxé a rompu la plupart de ses attaches ligamenteuses ; on l'énuclée par un simple mouvement de levier, de sa situation postérieure, puis le davier l'arrache avec facilité.

Après avoir suturé sans drainage, nous avons immobilisé le pied malade dans une petite gouttière plâtrée.

Le plâtre est enlevé le douzième jour. Ablation des crins. Réunion par première intention. Le malade ébauche des mouvements spontanés de flexion et d'extension. Il peut s'appuyer sur le pied malade. Le vingtième jour, le malade commence à marcher.

OBSERVATION III

DEHELLY, *Bulletin et mémoires de la Société de chirurgie de Paris*, 1921, p. 658.

Joan P., boulanger, âgé de 39 ans, qui, victime d'un accident de chemin de fer, fut projeté du toit d'un wagon sur les pieds, fut amené dans mon service à l'Hôpital Brancovan installé à Jassy en Moldavie. Il présentait du gonflement des deux cous-de-pied et nous fîmes le diagnostic de fracture bimalléolaire à gauche et de la malléole interne à droite. Il fut immobilisé aussitôt dans deux appareils plâtrés de marche de Delbet, mais il ne put marcher. Il se plaignait de douleurs vives lorsqu'il appuyait son pied par terre.

Notre attention fut attirée sur l'astragale par la déformation considérable des deux cous-de-pied lorsque, le 15 février, nous avons enlevé le plâtre. Il y avait alors un élargissement considérable du diamètre transversal du cou-de-pied, au niveau et au-dessous des malléoles.

Nous n'avions pas d'installation radiologique, et ce n'est que le 2 mars, soit deux mois plus tard, que nous fîmes la radiographie des deux pieds et cous-de-pied.

La radiographie nous montra :

1° A droite : Une fracture transversale de l'astragale ayant détaché le col et la partie antérieure de la portion articulaire du corps du reste de l'os. Le fragment antérieur était propulsé en avant et en dedans. En outre, il y avait du diastasis péronéo-tibial ;

2° A gauche : Une fracture du col de l'astragale dont le fragment postérieur était fortement déplacé en arrière. En outre, une fracture de la malléole interne rejetée en dedans.

Du 15 février au 10 mars, n'ayant pu obtenir du blessé de marcher à cause des douleurs intenses qu'il ressentait, je décidai une astragalectomie double qui fut pratiquée le 9 mars 1917 ; à droite, elle fut simple par les deux incisions classiques externe et interne ; à gauche, il fallut, pour extirper le fragment postérieur, faire, en outre, une incision postérieure sur le bord externe du tendon d'Achille ; de plus, la malléole interne fut rejetée. Les plaies furent toutes suturées avec

des crins et les membres immobilisés en gouttières plâtrées. Les fils furent enlevés au bout de dix jours et les plâtres refaits. Réunion *per primam*. Le 30 mars, les plâtres sont enlevés et on commence la mobilisation et le massage.

La marche est reprise le 10 avril, elle est possible immédiatement, sans douleurs, avec des béquilles. Un mois plus tard, le blessé marchait avec des cannes, mais une limitation assez grande des mouvements articulaires persistait. Le 31 mai, il était évacué sur un hôpital de convalescence.

Je n'avais eu aucune nouvelle de ce blessé que j'ai fait rechercher récemment ; grâce à l'extrême obligeance du prince Brancovan, de l'administration et de nos collègues de l'Hôpital Brancovan, de Bucarest, il a pu être retrouvé, et voici les documents que je viens de recevoir :

L'examen des radiographies nous montre qu'il n'y a pour ainsi dire pas d'exostose. A droite, il y a une très légère formation osseuse sur le bord postérieur, c'est-à-dire du côté où les fragments astragaliens avaient dû s'appuyer avec plus de force, puisqu'à droite le fragment détaché du corps avait été projeté en avant et à gauche en arrière.

Les radiographies permettent de constater qu'il n'y a pas d'ankylose entre les os de la jambe et le calcanéum sur lequel ils ont pris point d'appui.

Les empreintes plantaires sont à peu près normales ; l'empreinte gauche cependant dénote l'exagération de la concavité de la voûte qui suit généralement l'astragalectomie.

Les mesures des distances séparant les malléoles du sol sont les suivantes :

A droite : Malléole externe, 5 cent. 8 ; malléole interne, 5 cent. 7.

A gauche : Malléole externe, 3 cent. 7 ; malléole interne, 4 cent. 2.

L'axe et la direction du pied sont presque normaux. L'axe de la jambe tombe des deux côtés dans le 4^e espace interdigital. Pendant la station debout, il y a une légère adduction du pied.

Les mouvements de flexion et d'extension dans la tibio-tarsienne sont très réduits, surtout à gauche. A droite, le pied peut décrire 30 degrés.

Il n'y a pas de mouvements anormaux.

L'aptitude à la marche est bonne, le blessé pouvant marcher durant cinq heures et plus, sans ressentir la moindre fatigue; il se sert d'une canne. Il porte des chaussures spéciales renforcées au niveau des chevilles. Pieds nus, la marche est plus difficile.

Ce blessé étant boulanger est obligé de se tenir debout de longues heures (quelquefois pendant vingt-quatre heures consécutives), et cependant il ne ressent pas la fatigue.

La démarche est normale, un peu raide; après le repos, les mouvements dans les tibio-tarsiennes sont plus prononcés.

Le cou-de-pied est plus large qu'à l'état normal.

La malléole externe droite fait une saillie très prononcée.

Il n'y a ni œdèmes, ni troubles circulatoires, ni troubles trophiques.

En somme, le résultat obtenu se maintient excellent après quatre années; on peut donc le considérer comme tel définitivement. Il vient confirmer l'opinion généralement émise au dernier Congrès de l'Association française de chirurgie à propos du traitement des cals vicieux du cou-de-pied et en particulier à la suite des fractures de l'astragale; l'astragalectomie est l'opération de choix: elle est, en général, simple dans son exécution et bonne dans ses résultats.

OBSERVATION IV

DELAPCHIER, *Presse médicale*, 1917, p. 326.

Le 5 mai 1916, un aérostier (Sergent D..., n° 363), après rupture de la corde de sa saucisse, a été obligé de descendre en parachute.

Pendant cette descente, la corde qui pendait de la nacelle a accroché le parachute, puis après quelque temps ce dernier s'est libéré et la descente a repris plus rapide à cause de l'avarie survenue.

Au pied droit. — La tête et le col de l'astragale sont le siège de fracture par écrasement et tassement; un fragment isolé se trouve

refoulé à la face dorsale du pied ; pas d'autres lésions qu'une légère entorse externe avec arrachement de la pointe de la malléole externe.

Au pied gauche. — La fracture siège sur le col, en arrière du ligament interosseux astragalo-calcaneén ; elle s'est accompagnée d'une énorme diastasis de la mortaise tibio-tarsienne, d'une fracture marginale antérieure du tibia et d'une fracture de la malléole interne, ce qui a permis au tenon astragalien de se luxer comme un noyau de cerise en arrière, en pivotant de dedans en dehors sur un axe vertical.

Il insiste sur la position en flexion que devait avoir le pied au moment du choc sur le sol et de la lésion de la mortaise pour expliquer ce déplacement complexe.

Au pied droit, on pouvait diagnostiquer un pied plat traumatique consécutif, par raccourcissement de l'arc-boutant antérieur.

Au pied gauche, l'astragalectomie était le seul traitement.

OBSERVATION V

AUBAN, *Archives de médecine et de pharmacie militaires*, 1905, p. 71.

H.-J. L..., âgé de 27 ans, bien constitué, sans antécédents morbides, accomplissait, en qualité de sergent réserviste, une période de vingt-huit jours au 4^e de ligne, à Auxerre.

Durant un exercice sur le terrain de manœuvres, ce sous-officier, courant à la tête de ses hommes, un fusil à la main, saute dans une tranchée qui venait d'être fraîchement construite et dont la hauteur était de 0^m75 à 0^m80 environ, y compris le talus. Mais, au lieu de remonter, H... reste impotent dans la tranchée, en proie à une violente douleur au pied droit et dans l'impossibilité de se relever ni de marcher.

Transporté immédiatement à l'hôpital, il raconte, mais d'une façon vague, peu précise, que son pied droit, ayant supporté tout le poids de son corps, a dû porter à faux ou glisser.

Il ignore d'ailleurs si son pied était fléchi ou étendu sur la jambe.

Ce dont il est certain, dit-il, c'est que sa jambe était légèrement fléchie sur la cuisse au moment où son pied a touché le sol.

De l'examen fait par les médecins du corps (c'était le 15 mars) il résulte que le pied traumatisé présentait, en avant de l'articulation tibio-tarsienne, ainsi qu'au niveau du talon, un gonflement notable. La douleur était vive et empêchait le blessé de mouvoir son pied. Peu intense au repos, cette douleur s'exagérait par la pression au niveau des deux malléoles, et surtout de la malléole externe, et au voisinage de l'interligne tibio-tarsienne. La pression était également douloureuse sur les parties latérales du tendon d'Achille; pas de points douloureux bien localisés sur une partie du squelette, pas de crépitation appréciable ni de mobilité anormale en aucun point.

On porta le diagnostic de l'entorse grave. Le traitement institué consista en bains de pied chauds, massage, compression ouatée.

Les jours suivants, le gonflement persistait et des ecchymoses ne tardaient pas à se manifester sur la partie antéro-interne et en arrière du pied. Quinze jours après l'accident, le blessé pouvait s'appuyer sur son pied, mais sans pouvoir marcher, en raison des douleurs qu'il accusait sur la partie dorsale.

Vers le 5 avril, on s'aperçut que le pied était dévié en dedans; aussi pratiqua-t-on l'immobilisation à l'aide d'une attelle destinée à corriger cette déviation.

Le 20 avril, l'appareil était enlevé, mais il ne semblait pas s'être opéré un changement notable dans l'aspect du pied; d'ailleurs, il ne s'était produit aucune amélioration sensible au point de vue fonctionnel.

Nouvelle application, le 12 mai, d'un appareil silicaté avec semelle et attelle externe tendant à corriger la déviation en dedans.

5 juin : On enlève l'appareil. Le blessé déclare s'appuyer un peu mieux sur le sol, mais ne pouvoir marcher que péniblement à l'aide d'une canne.

23 juin : Le blessé est évacué sur l'Hôpital d'Orléans avec le diagnostic suivant : entorse tibio-tarsienne avec fracture probable des os tarsiens.

Voici, à mon tour, ce que je constatai; c'était quatre-vingts jours

après l'accident. Le pied traumatisé paraît plus cambré que du côté sain, du moins sur son bord interne.

La malléole interne est si peu apparente qu'elle semble manquer ; le palper seul permet de constater qu'elle ne fait pas défaut. Par contre, la malléole externe fait une saillie exagérée et au-dessous d'elle s'est formée une sorte de concavité empiétant sur la face externe du pied. Ce qui frappe encore, c'est l'existence d'une tuméfaction en saillie régulière, peu prononcée au niveau du cou-de-pied ; cette saillie semble être l'exagération et pas autre chose du cou-de-pied normal.

La mensuration du diamètre antéro-postérieur à ce niveau relève une augmentation de 15 millimètres pour le pied blessé.

Fait important à signaler : les mouvements de flexion et d'extension autour de l'articulation tibio-tarsienne sont bien conservés, quoique limités. Si on cherche à les augmenter, on provoque quelques craquements et un peu de douleur.

Les mouvements de latéralité et de rotation autour de l'articulation astragalo-calcaneenne sont affaiblis, mais non anéantis.

Pas de troubles sensitivo-moteurs, en dehors d'un certain degré d'atrophie de la jambe.

Il existe un certain degré de gêne circulatoire qui se traduit par de l'œdème du pied dans la station debout. Cet œdème disparaît complètement au repos ou dans le décubitus.

L'axe de la jambe paraît porté en arrière au détriment de la partie postérieure du pied. D'ailleurs, la mensuration accuse un allongement réel de plus de 0^m 01 de la partie antérieure du pied. Sur la partie postérieure, les méplats ont disparu à droite et à gauche du tendon d'Achille. La saillie de ce dernier est à peine visible.

Le blessé marche manifestement sur le bord externe du pied qui se dévie en varus, mais sans équinisme. La marche est possible, mais gênée ; je dis gênée parce que, à mon avis, notre blessé exagère, à n'en pas douter, la difficulté de la marche, et cela dans le but de tirer le meilleur parti possible de son accident.

Le diagnostic, très discuté dans mon entourage, oscille successivement entre une entorse grave, une fracture du tarse, une fracture bi-malléolaire avec diastasis, une subluxation du pied et une subluxation en avant de l'astragale.

Le diagnostic d'entorse grave pouvait être raisonnablement admis après l'accident, en raison du gonflement qui rendait la palpation infructueuse, et aussi en raison du caractère indéterminé de la déformation qui n'imposait l'idée d'aucune lésion précise, mais dans les conditions actuelles, on ne pouvait s'arrêter qu'aux autres hypothèses.

L'épreuve radiographique vint clore le débat.

En effet, cette épreuve fait très nettement ressortir que l'astragale a été fracturé suivant une ligne légèrement oblique et partant de la limite supérieure du col, pour intéresser une portion du corps de l'os; on peut voir que la portion articulaire est restée intacte. De plus, cette dernière, qui constitue en réalité le fragment postérieur, est demeurée en contact avec la mortaise tibio-tarsienne, tout en ayant basculé en bas et en avant. On voit, en effet, la portion antérieure de ce fragment plonger en bas dans l'interstice laissé par le fragment antérieur. Ce dernier, assez exactement cuboïde, est maintenu en avant dans sa loge articulaire où la tête astragalienne est demeurée en contact avec le scaphoïde.

Le trait de fracture est dirigé de haut en bas et d'avant en arrière, de telle sorte que ce fragment antérieur a fait un mouvement de rotation en sens opposé. Dès lors, on s'explique :

1° La saillie anormale du tarse;

2° L'effacement de la malléole interne par suite de l'affaissement de la mortaise tibio-tarsienne sur le calcaneum;

3° La conservation, quoique limitée, des mouvements d'extension et de flexion par suite du maintien en place de la portion articulaire de l'astragale. Quant à la saillie de la malléole externe, peut-elle s'expliquer uniquement par la diastasis provoquée par l'accident? Cela est possible, mais j'inclinerais plutôt à penser qu'il y a eu fracture; toutefois il faut convenir que la radiographie ne la fait pas ressortir.

OBSERVATION VI

H. MONTGOMÉRY, *Annals of Surgery*, Philadelphia, 1917, p. 493.

G.-W. B..., âgé de 20 ans, fut admis à l'Hôpital presbytérien, dans le service du docteur Dean Lewis, le 14 mai 1916. Il prétendait que, dix jours auparavant, il s'était foulé la cheville. L'accident se produisit tandis qu'il courait le long d'un fossé pour attraper un ballon et le bout de son soulier se prit dans une boîte en fer-blanc, le projetant en avant. On l'admit alors dans un hôpital local, où l'on reconnut la fracture; on fit un essai de réduction qui fut infructueux. Le lendemain matin, on lui administra de l'éther et on fit un nouvel essai de réduction sans succès. Le pied se trouva alors immobilisé.

Dix jours après l'accident, on l'admit à l'Hôpital presbytérien. Un examen fait à ce moment-là révéla une cheville gauche enflée et sensible. Des essais de mouvements de l'articulation furent douloureux. On pouvait sentir une masse dure derrière la malléole interne, entre cette malléole et le tendon d'Achille, et un peu sur le devant du côté médian de ce dernier. C'était évidemment un fragment d'os déplacé. Les orteils étaient fortement fléchis et le patient se plaignait amèrement de la flexion exagérée des orteils qui, disait-il, le faisait beaucoup souffrir. Évidemment, le long fléchisseur des orteils et le fléchisseur commun étaient tendus au-dessus du fragment déplacé.

La radiographie du cou-de-pied révéla une fracture du col de l'astragale. Le fragment postérieur, composé en grande partie du corps de l'os, avait été rejeté en dehors de l'articulation et tournait sur son axe transverse, de telle sorte que la surface articulaire reposait sur le tendon d'Achille. L'extrémité la plus basse du tibia était projetée dans le vide résultant de la séparation de ces deux fragments.

Opération, 1^{er} mai 1916, sous anesthésie à l'éther, pour remettre en place le fragment déplacé. On fit une incision d'environ 6 centimètres de longueur derrière la malléole interne au-dessus du frag-

ment déplacé. Le nerf postérieur du tibia fut déchiré et on trouva les extrémités séparées à une courte distance. Le tendon du long fléchisseur fut pressé en dehors et en arrière par le fragment et partagé de façon à rendre la réduction du fragment plus simple. Des essais de réduction furent infructueux jusqu'à ce que le tendon d'Achille fut sectionné. On put alors amener le pied en flexion dorsale extrême, et quand il fut dans cette position, le fragment disloqué put facilement être remis en place. Le fragment ne présenta aucune tendance à redevenir disloqué et, en conséquence, on ne fit aucun essai pour fixer par des moyens mécaniques les deux fragments de l'astragale. On fit une suture d'une extrémité à l'autre du nerf tibial postérieur, et les extrémités du long fléchisseur commun se soudèrent. On n'essaya pas de suturer les extrémités du tendon d'Achille. On appliqua un appareil et la cheville fut immobilisée pendant huit semaines. Les huit semaines écoulées, on enleva l'appareil et on encouragea le patient à faire usage de sa cheville.

Huit mois après l'opération, le patient pouvait se servir de l'articulation de la cheville de façon tout à fait normale. Les orteils ne sont jamais revenus complètement comme ils étaient auparavant et l'on peut voir la déformation des orteils. Une radiographie prise cinq mois après la remise en place du fragment montra l'union de la moitié la plus basse de la ligne de fracture. Il y a un défaut dans la moitié supérieure de la ligne de fracture, mais l'union s'est apparemment produite. Cette assertion est basée sur les renseignements révélés par la manipulation de l'articulation de la cheville.

OBSERVATION VII

ORRIN, In *Lancet*, London, 1916, p. 20.

Le malade, un soldat âgé de 46 ans, vint réclamer mes soins dans un hôpital; arrivé depuis sept jours de France, il me dit qu'il souffrait d'une contusion du cou-de-pied. Pendant un bombardement, il perdit connaissance, mais il pensa qu'il avait été frappé au cou-de-pied par un éclat d'obus. Bien que la blessure fût assez grave, je

gardais quelque doute sur la façon dont il a été frappé : ou bien il a été frappé directement au cou-de-pied, ou, le pied étant fixé, son corps avait été rejeté sur le côté par l'éclatement de l'obus.

Voici ce que nous vîmes à l'examen, à son arrivée : il y avait de l'œdème et de l'ecchymose à la face interne du pied droit et à la région du tarse, aucun mouvement n'a pu être obtenu à l'articulation tibio-tarsienne. A travers le tissu œdématisé, à la partie interne de l'articulation, on trouve une masse osseuse située latéralement entre la partie postérieure de la malléole interne et le tendon d'Achille. Un peu plus tard, quand l'œdème céda, cette masse put être délimitée, elle avait la forme d'un hémisphère. On prit la radiographie et on trouva une fracture de l'astragale avec déplacement du fragment postérieur chevauchant sur la partie supérieure du calcanéum.

On ne put opérer avant que l'ecchymose et l'œdème eussent cédé. Ensuite j'ai décidé d'opérer; j'ai fait une incision du côté interne de l'articulation entre la malléole interne et le tendon d'Achille et à travers laquelle j'ai remis en place le fragment fracturé et déplacé de l'astragale. Quand l'os fut complètement examiné, sa position était encore plus remarquable, car non seulement il y avait eu une fracture avec déplacement, mais à son déplacement il avait fait un demi-tour sur lui-même, aussi sa surface articulaire supérieure regardait en dedans. Aucun tendon ou autres organes (artère ou veine) ne furent lésés dans l'opération et la blessure fut fermée sans drainage; alors suture par première intention.

Les mouvements passifs et les massages furent commencés de bonne heure, et quand, dix semaines plus tard, le malade sortit de l'hôpital, les mouvements de son articulation étaient très prononcés.

OBSERVATION VIII

Ernest ROBINSON, M. D. de Kantas City, In *Annals of Surgery*, Philadelphia, 1916.

J. R..., mécanicien, âgé de 48 ans, admis à l'hôpital général le 1^{er} novembre 1913. Diagnostic : Fracture de l'astragale. La veille, il était tombé d'une échelle, atterrissant le pied droit entre deux rails d'acier. La cheville fut tordue en avant, les orteils venant presque

en contact avec la surface antérieure du tibia. L'astragale fut brisé à l'étranglement et le corps déplacé en avant et en arrière où on pouvait le sentir, placé sur le calcanéum. La cheville était énormément enflée. Plusieurs grandes cloques se formèrent. On essaya, mais en vain, la réduction, sous anesthésie générale. Un pansement temporaire fut appliqué. Le septième jour après l'accident, le malade fut à nouveau endormi, mais la réduction fut impossible. Une incision incurvée fut faite sur la surface extérieure de la cheville. Le corps branlant de l'astragale fut remis en place à l'aide d'une traction et d'un grand élévateur du périoste dont un côté était rude. Il servit de « jimmy » et fut d'un tel secours que la réduction ne fut pas particulièrement difficile. La blessure fut fermée sans drainage et un emplâtre appliqué. Le malade quitta l'hôpital, le 22 décembre 1913, avec une cheville qui fonctionnait.

CONCLUSION

Les fractures transversales de l'astragale sont, en général, assez rares. Elles peuvent être produites par cause directe et le plus souvent par cause indirecte.

Au point de vue anatomo-pathologique, les fractures de l'astragale comprennent trois variétés, suivant le rapport qui existe entre le siège du trait de la fracture et le ligament en haie :

- 1° Les fractures préligamentaires ou du col sont rares ;
- 2° Les fractures interligamentaires ou à l'union du corps et du col sont encore plus rares ;
- 3° Les fractures du corps ou rétro-ligamentaires sont les plus fréquentes.

Le fragment postérieur est souvent déplacé.

Dans la plupart des cas, le trait est oblique de haut en bas et d'avant en arrière.

La pathogénie comprend trois théories : celle de guillotinage, celle de l'écrasement et celle de l'arrachement. C'est par cette dernière théorie que nous pouvons expliquer le mécanisme de la fracture de notre malade.

Au point de vue de la symptomatologie, ne pas confondre avec une entorse grave du cou-de-pied et tenir compte du signe

d'Ombredanne, mais la radiographie est indispensable pour diagnostiquer la fracture.

Le pronostic est, en général, bénin, mais il dépend aussi du traitement.

En dehors des cas exceptionnels, l'astragalectomie totale est le traitement de choix.

Vu : *Le Doyen,*

C. SIGALAS.

VU, BON A IMPRIMER :

Le Président,

D^r PRINCETEAU.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Bordeaux, le 9 juillet 1923.

Le Recteur de l'Académie,

F. DUMAS.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBERTIN. — *Bulletin de la Société de chirurgie*, Lyon, 1901-1902, p. 182; 1902-1903, p. 37.
- AUBAN. — *Archives de médecine et pharmacie militaires*, 1905, p. 71.
- BALLENGHIEN. — Thèse de Paris, 1889-1890.
- BARRAL. — Thèse de Montpellier, 1868.
- BAUDET. — *Bulletin et mémoires de la Société de chirurgie de Paris*, 1914, p. 430 et 473; *Revue de chirurgie de Paris*, 1914-1915, p. 305 et 376.
- BASTIAN. — *Revue de chirurgie de Paris*, 1899, p. 305.
- BÉRARD (L.). — Congrès de chirurgie de Paris, 1920.
- BERGERET. — Thèse de Lyon, 1898.
- CABOT et BINNEY. — *Annals of Surgery*, 1907, p. 51.
- CHASSAIGNAC. — *Bulletin et mémoires de la Société de chirurgie de Paris*, 1860, p. 293 et 307.
- COURTIN. — *Gazette hebdomadaire des sciences médicales*, Bordeaux, 1909.
- COURTY et GODART. — *Paris médical*, 1920, p. 412.
- COUTEAUD. — *Gazette des hôpitaux de Paris*, 1906, p. 399.
- CROOK. — *Railway Surgery. Journal de Chicago*, 1916, p. 17-21.
- DARRACH. — *Annals of Surgery*, Philadelphia, 1914, p. 800-802.
- DAVIS. — *Surgery Clinique*, Chicago, 1919.
- DEHELLY. — *Bulletin et mémoires de la Société de chirurgie de Paris*, 1921, p. 658.
- DÉLAPCHIER. — *Presse médicale*, Paris, 1917, p. 326.
- DELARUE. — Thèse de Paris, 1897-1898.
- DELBET et DENTU. — *Traité de chirurgie*.
- DERO. — Thèse de Paris, 1864.

- DESTOT. — *Lyon médical*, 1897, p. 195; 1898, p. 236; *Province médicale*, 1897, p. 255; *Bulletin de la Société de chirurgie de Lyon*, 1901-1902, p. 145; 1902-1903, p. 164; *Revue de chirurgie de Paris*, 1902, p. 218; 1922, p. 131; *Lyon médical*, 1901-1903, p. 311; 1911, p. 374; 1913, p. 770; Traumatisme du pied et rayons X. Paris, Masson, 1911; *Paris médical*, 1916, p. 219.
- DUBREUIL. — Thèse de Paris, 1864.
- DUPEYRON. — Thèse de Paris, 1881.
- DURAND. — *Lyon médical*, 1903, p. 914; 1909, p. 712, 569, 506.
- DUVERGEY. — Société anatomo-clinique de Bordeaux, 23 avril 1923.
- ERICHSEN. — *The Science and art of Surgery*, London, 1869, p. 305.
- FERRAND. — Thèse de Montpellier, 1906-1907.
- FERRATON. *Bulletin et mémoires de la Société de chirurgie de Paris*, 1912, p. 1495.
- FORAZ et SALLE. — *Gazette des hôpitaux de Paris*, 1865, p. 125.
- FOUCHER. — *Gazette des hôpitaux de Paris*, 1865, p. 125.
- GAYET. — *Lyon médical*, 1902, 1909, p. 73, 312, 315.
- HERBET. — *Bulletin de la Société anatomique de Paris*, 1904.
- HUGUIER. — *Paris chirurgical*, 1919, p. 336.
- IMBERT. — *Archives générales médicales*, 1606; *Marseille médical*, 1911.
- JABOULAY. — *Lyon médical*, 1909, p. 108; 1912, p. 559.
- JACCOUD. — *Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques*, 1878, p. 667.
- JOUBAIRE. — Thèse de Paris, 1900-1901.
- JOUN. — *Revue d'orthopédie*, Paris, 1912, p. 185.
- KUMMER. — *Revue médicale de la Suisse romande*, 1898, p. 349.
- KUSS. — *Presse médicale*, Paris, 1920, p. 296.
- LOUIS. — Thèse de Lyon, 1903.
- MAILLARD. — *Gazette des hôpitaux*, 1900, p. 1538.
- MARTIN. — *Revue médicale*, Paris, 1880-1881, p. 254.
- MATHIEU. — *Revue médicale de l'Est*, Nancy, 1922, p. 43.
- MAUCLAIRE. — *Bulletin et mémoires de la Société de chirurgie de Paris*, 1911, p. 1186.
- MAUCLAIRE et MOTY. — Société de chirurgie, 1909, p. 337.

- MAUCLAIRE et PETITEAU. — *Archives générales de chirurgie*, 1909, p. 575.
- MAURANGES. — Thèse de Paris, 1912-1913.
- MENISSEZ. — Thèse de Paris, 1897-1898.
- MOLLIÈRE. — *Lyon médical*, 1880, p. 217; 1888, p. 1029.
- MONOHAN. — Thèse de Buffalo, 1858.
- MORESTIN. — *Bulletin et mémoires de la Société anatomique de Paris*, 1899, p. 1029.
- MONTGOMERY. — *Annals of Surgery*, Philadelphia, 1917, p. 494.
- MOUCHET et TOUPET. — *Revue d'orthopédie*, Paris, 1920, p. 39.
- NICOLIEFF. — Thèse de Montpellier, 1903.
- OMBREDANNE. — *Revue de chirurgie*, 1902; *Bulletin de la Société anatomique de Paris*, 1902, p. 522; *Bulletin et mémoires de la Société de chirurgie de Paris*, 1918, p. 1996.
- ORRIN. — *Lancet*, London, 1919, p. 20.
- PETIT. — Thèse de Lyon, 1900.
- PETITEAU. — Thèse de Paris, 1909.
- PICQUÉ. — *Bulletin et mémoires de la Société de chirurgie de Paris*, 1914, p. 816.
- POLLOSSON. — *Bulletin et mémoires de la Société de chirurgie de Lyon*, 1902, 1903, p. 55.
- ROBINSON. — *Annals of Surgery*, Philadelphia, 1916, p. 606.
- ROCHET. — *Revue de chirurgie de Paris*, 1890.
- ROGNETTA. — *Archives générales de médecine*, 1833, p. 498; 1843, p. 336.
- ROLLET. — Thèse de Lyon, 1903.
- SCHERRER et LATOUR. — *Écho médical du Nord*, 1911, p. 621.
- SENLEQ. — *Presse médicale*, Paris, 1917, p. 1394.
- SIMONIN. — *Bulletin et mémoires de la Société de chirurgie de Paris*, 1918, p. 892.
- TADDEI CELSO. — *Archivio di orthopedia*, Milano, 1910, p. 41.
- TANTON. — *Bulletin et mémoires de la Société de chirurgie de Paris*, 1915, p. 2128.
- TESSON. — *Bulletin et mémoires de la Société de chirurgie de Paris*, 1917, p. 1014.

TRENEL et WORMS. — *Archives provinciales de chirurgie*, Paris, 1910,
p. 31.

VALLAS. — Société de chirurgie, Lyon, 1902, p. 920.

VOLFF. — Thèse de Bordeaux, 1913.

WALTHER. — *Bulletin et mémoires de la Société de chirurgie de Paris*,
1918, p. 842.

